

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-213421

(43)公開日 平成8年(1996)8月20日

(51)Int.Cl.⁶
H 01 L 21/60

識別記号 庁内整理番号
301 G
L

F I

技術表示箇所
C1
C6

審査請求 未請求 請求項の数13 FD (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-305139
(22)出願日 平成7年(1995)10月30日
(31)優先権主張番号 1994-28104
(32)優先日 1994年10月29日
(33)優先権主張国 韓国 (KR)
(31)優先権主張番号 1994-31234
(32)優先日 1994年11月25日
(33)優先権主張国 韓国 (KR)

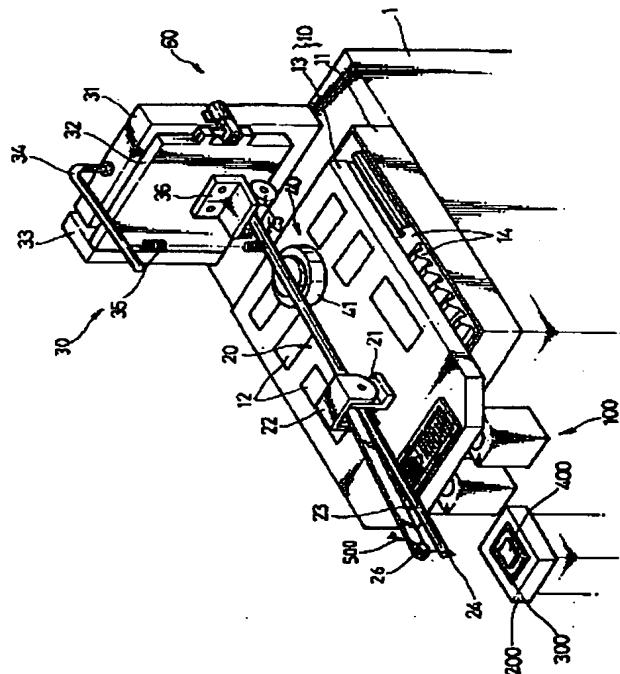
(71)出願人 594111328
三星航空産業株式会社
大韓民国慶尚南道昌原市聖住洞28番地
(72)発明者 南秀根
大韓民国慶尚南道昌原市聖住洞28番地 三星航空産業株式会社内
(74)代理人 弁理士 大島陽一 (外1名)

(54)【発明の名称】 ワイヤボンディング装置

(57)【要約】

【課題】 ヘッド部駆動時のエネルギー損失が小さく構造の単純なワイヤボンディング装置を提供すること。

【解決手段】 本ワイヤボンディング装置は、フレームと、フレームに設置されステータとインダクタとを有するリニアステッピングモータからなるX-Yテーブルと、X-Yテーブルの上面に回動可能に設けられ一方の端部にキャビラリが設けられたトランスデューサと、トランスデューサの他方の端部を昇降させることにより前記キャビラリを昇降させる第1昇降手段と、第1昇降手段の前面にX-Yテーブル上に設けられてボンディング時にキャビラリを昇降させる第2昇降手段と、フレームとX-Yテーブルに設けられてX、Y方向の移動量を検出する第1位置検出手段とを具備してなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレームと、

前記フレームに設置され、第1ステータとX、Y方向に移動可能な第1インダクタとを有するリニアステッピングモータよりなるX-Yテーブルと、

前記X-Yテーブルの上面に回動可能に取り付けられ、一方の端部(第1端部)にボンディングワイヤを保持するためのキャビラリの設けられたトランスデューサと、前記キャビラリを昇降させるべく前記トランスデューサの他方の端部(第2端部)に近接して前記フレームに設けられた第1昇降手段と、

前記第1昇降手段から前記トランスデューサの前記第1端部の方に離隔されて前記X-Yテーブルに配置され、ボンディング時に前記トランスデューサの前記第1端部に設けられた前記キャビラリを昇降させる第2昇降手段と、

前記フレームと前記X-Yテーブルに設けられて前記X、Y方向への移動量を検出する第1位置検出手段とを具備してなることを特徴とするワイヤボンディング装置。

【請求項 2】 前記第1昇降手段が、

前記フレーム上の前記第1ステータに対して垂直に設けられた第2ステータと前記第2ステータに沿って垂直方向にスライド可能に設けられた第2インダクタとを具備したリニアステッピングモータと、

前記第2インダクタの一方の端部に設けられたサポートと前記トランスデューサの前記第2端部とを連結するスプリングと、

前記第2インダクタに設けられ、前記トランスデューサの前記第2端部に接触して前記トランスデューサの回動を限定するストッパーとを具備して構成されることを特徴とする請求項1に記載のワイヤボンディング装置。

【請求項 3】 前記第2昇降手段が、前記X-Yテーブルの第1インダクタと前記トランスデューサの前記第2端部との間に設けられたボイスコイルモータであることを特徴とする請求項1に記載のワイヤボンディング装置。

【請求項 4】 前記トランスデューサの前記第2端部に回転可能に設けられ、その外周面がストッパーに密着するローラを有することを特徴とする請求項2に記載のワイヤボンディング装置。

【請求項 5】 前記第1位置検出手段が、

前記第1インダクタのX方向の移動距離を感知するX方向検出部と、

前記第1インダクタのY方向の移動距離を感知するY方向検出部とを具備してなることを特徴とする請求項1に記載のワイヤボンディング装置。

【請求項 6】 前記X方向検出部が、

前記X-Yテーブルの第1インダクタに設けられ光を反射する所定の第1反射膜パターンを有するエンコーディ

ングガラスと、

前記エンコーディングガラスに光を照射する光源と、前記光源から照射され前記第1反射膜パターンにより反射された光を受光する受光部とが内部に設けられ前記フレームに取り付けられたケースと、

光源及び受光部が内蔵された前記ケースの上面に設けられて前記エンコーディングガラスから反射される光を前記受光部に向けて通過させたり前記エンコーディングガラスに向けて反射したりする第2反射膜パターンを有するフォトガラスとを具備して構成されていることを特徴とする請求項5に記載のワイヤボンディング装置。

【請求項 7】 前記エンコーディングガラスに形成された前記第1反射膜パターンが、前記エンコーディングガラス上にY方向に所定のピッチを有するように配列されたストライプ状の第1反射膜よりなることを特徴とする請求項6に記載のワイヤボンディング装置。

【請求項 8】 前記フォトガラス上に形成された前記第2反射膜パターンが、

前記フォトガラスの上面が第1、2、3、4の四分面に分割され、これらの第1、2、3、4の四分面にY軸方向に配列されたストライプ状の第2反射膜が所定のピッチでそれぞれ形成され、更に、前記第1、2、3、4の四分面に形成された第2反射膜が、前記フォトガラス上のY軸を基準として所定のピッチずつずらして配置されてなることを特徴とする請求項6に記載のワイヤボンディング装置。

【請求項 9】 前記Y方向検出部が、

前記X-Yテーブルの第1インダクタに設けられ光を反射する所定の第3反射膜パターンを有するエンコーディングガラスと、

前記エンコーディングガラスに光を照射する光源と、前記光源から照射され前記第3反射膜パターンにより反射された光を受光する受光部とが内部に設けられ前記フレームに取り付けられたケースと、

光源及び受光部が内蔵された前記ケースの上面に設けられて前記エンコーディングガラスから反射される光を前記受光部に向けて通過させたり前記エンコーディングガラスに向けて反射したりする第4反射膜パターンを有するフォトガラスとを具備して構成されていることを特徴とする請求項5に記載のワイヤボンディング装置。

【請求項 10】 前記エンコーディングガラスに形成された前記第3反射膜パターンが、前記エンコーディングガラス上にX方向に所定のピッチを有するように配列されたストライプ状の第3反射膜よりなることを特徴とする請求項9に記載のワイヤボンディング装置。

【請求項 11】 前記フォトガラス上に形成された前記第4反射膜パターンが、

前記フォトガラスの上面が第1、2、3、4の四分面に分割され、これらの第1、2、3、4の四分面にX軸方向に配列されたストライプ状の第4反射膜が所定のピッ

チでそれぞれ形成され、更に、前記第1、2、3、4の四面に形成された第4反射膜が、前記フォトガラス上のX軸を基準として所定のピッチずつずらして配置されてなることを特徴とする請求項9に記載のワイヤボンディング装置。

【請求項12】 前記第1昇降手段に前記第2インダクタの昇降位置を検出するための第2位置検出手段が更に具備されていることを特徴とする請求項1に記載のワイヤボンディング装置。

【請求項13】 フレームと、

前記フレームに設置され、X、Y方向に移動可能なX-Yテーブルと、

一方の端部にボンディングワイヤを保持するためのキャビラリを有するトランスデューサと、

前記キャビラリを昇降させるべく前記トランスデューサの他方の端部に近接するように前記フレーム上に設けられた第1昇降手段と、

前記第1昇降手段から離隔されて前記X-Yテーブル上に設けられ、ボンディング時に前記トランスデューサの前記一方の端部に設けられた前記キャビラリを昇降させる第2昇降手段と、

前記フレームと前記X-Yテーブルに隣接して設けられ、前記X-Yテーブルの移動量を検出するための位置検出手装置とを具備してなることを特徴とするワイヤボンディング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はワイヤボンディング装置に係り、更に詳細にはボンディングヘッドの改良されたワイヤボンディング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 通常、複数のリードの形成されているリードフレーム上にチップを装着した後、チップとリードとの間を極めて細いワイヤ（ゴールドワイヤがよく用いられる）で接続するワイヤボンディング工程は、ボンディング装置の中核部であるボンディングヘッドにより行われる。

【0003】 このようなワイヤボンディング装置のボンディングヘッドには駆動方式により様々な種類のものがある。例えば、日本国所在の新川社製造のボンディングヘッド（モデル名UTC-100）は、トランスデューサをX、Y方向へ移動させるのにポールスクリューとリニアモータガイドを備えたX-Yテーブルを用い、Z方向に移動させるのにモータとカムを使用している。ボンディングヘッドの他の例では、X、Y方向への移動のためにリニアモータを用いたものもある。

【0004】 上述したような従来のボンディングヘッドを用いたワイヤボンディング装置は次のような問題点を抱えている。

【0005】 即ち、トランスデューサをX、Y及びZ方

向に移動させるためにポールスクリューまたはリニアモータを用いているため、摩擦によるエネルギーの損失が大きく、また部品の磨耗が激しいため一定期間使用した後部品を交換しなければならない。また、構造が非常に複雑なため組立に多くの作業工数が必要であり、生産性向上が困難となっている。ワイヤボンディングを高速化するにはX-YテーブルにACまたはDCサーボモータと駆動装置とを用いるとよいが、それはコスト上昇につながる。更に、このようなX-Yテーブルは重く、設置するのに広いスペースを必要とする。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上述した問題点を解決するために創出されたものであり、本発明の目的は、駆動部の摩擦によるエネルギーの損失を低減すると共に、構造が非常に簡単なワイヤボンディング装置を提供することである。本発明の他の目的は、コンパクトな設計が可能であり、X-Yテーブルの移動による正確な位置制御の可能なボンディングヘッドを有するワイヤボンディング装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するためには本発明によると、フレームと、前記フレームに設けられ第1ステータと第1インダクタとを有するリニアステッピングモータよりなるX-Yテーブルと、このX-Yテーブルの上面に回動可能に設けられ一方の端部（第1端部）にワイヤをボンディングするためのキャビラリの設けられたトランスデューサと、前記フレームに設けられて前記トランスデューサの他方の端部（第2端部）を昇降させることによりワイヤをボンディングするのため

30 の前記キャビラリを昇降させる第1昇降手段と、前記第1昇降手段の前面のX-Yテーブル上に設けられてボンディング時前記トランスデューサの前記第2端部を上昇方向に付勢する第2昇降手段と、前記フレームと前記X-Yテーブルに設けられて前記X、Y方向への移動量を検出する第1位置検出手段とを具備してなるワイヤボンディング装置が提供される。

【0008】 本発明において、前記第1昇降手段は、前記フレームに垂直に設けられた第2ステータと該第2ステータに沿って垂直方向にスライド可能な第2インダクタとを具備したリニアステッピングモータと、前記第2インダクタの端部に設けられたサポートと前記トランスデューサの第2端部とを連結するスプリングと、前記第2インダクタに設けられ前記トランスデューサの端部の上面と接触するストッパーとを具備して構成されることが望ましい。

【0009】 また、前記第1検出手段は、第1インダクタのX方向の移動量を検出するX方向検出部と、Y方向の移動量を検出するY方向検出部とからなるのが好ましい。

【0010】 前記X方向検出部は、前記X-Yテーブル

の第1インダクタに設けられ光を反射する所定の第1反射膜パターンを有するエンコーディングガラスと、前記フレームに設けられ前記エンコーディングガラスに光を照射する光源と前記光源から照射され前記第1反射膜パターンによって反射された光を受光する受光部が内部に設けられたケースと、前記光源及び受光部が内蔵された前記ケースの上面に設けられて前記エンコーディングガラスから反射される光を受光素子側に通過させたりエンコーディングガラス側に反射したりする第2反射膜パターンを有するフォトガラスとを具備して構成することができる。

【0011】前記第1昇降手段に、第1インダクタの昇降位置を検出する第2位置検出手段が更に設けてあることが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明によるワイヤボンディング装置は、ヒータブロックと、このヒータブロックに配置されたリードフレームをワイヤボンディングするボンディングヘッドを具備して構成される。このようなワイヤボンディング装置の一実施例を図1に示す。

【0013】このワイヤボンディング装置は、フレーム1と、リニアステッピングモータからなるX-Yテーブル10と、X-Yテーブル10の上面に回動可能に設けられてワイヤをボンディングするヘッド部20と、ヘッド部20のトランスデューサ23の一端に近接して設けられてトラスデューサを昇降させる第1昇降部30と、この第1昇降部30の前面のX-Yテーブル10に設けられてヘッド部のトランスデューサ23を昇降させる第2昇降部40と、フレーム1とX-Yテーブルに設けられてX、Y方向の移動量（移動距離）を検出する第1位置検出部100と、第1昇降部30に設けられて昇降位置を検出する第2位置検出部60とを含む。

【0014】X-Yテーブル10はフレーム1上に固定され、通常のリニアステッピングモータからなる。より詳細に述べると、このX-Yテーブル10は、フレーム1に固定された第1ステータ11と、この第1ステータ11の上に永久磁石12とエアベアリング及び電磁石（図示せず）によりX軸方向及びY軸方向に移動可能に設けられた第1インダクタ13からなる。ここで、第1ステータ11と第1インダクタ13の相互対向する面には、X軸方向とY軸方向にそれぞれ複数列の歯14が形成されている。

【0015】リードフレームのリードとチップの端子とをワイヤボンディングするためのヘッド部20は、X-Yテーブル10の第1インダクタ13に回動可能に取り付けられている。詳述すると、第1インダクタ13に固定されたブラケット21と保持部材22によって、トラスデューサ23がその両端部の間の中間部に於いて回動可能なように保持されている。更に、トランスデューサ23の一方の端部（第1端部）にはワイヤ500をボン

ディングするためのキャビラリ24が設けられ、他方の端部（第2端部）にはトランスデューサ23に対して回転可能なローラ25が設けられている。トランスデューサ23の上部には保持部材22に保持されたワイヤクランプ26が設けられている。

【0016】第1昇降部30は、X-Yテーブル10に対して垂直にフレーム1に設けられ、ブラケット21に回動可能に取り付けられたヘッド部20のトランスデューサ23を回動させるもので、一般的なリニアステッピングモータからなる。詳述すると、この第1昇降部30は、フレーム1に垂直に固定された第2ステータ31と、この第2ステータ31にエアベアリング、永久磁石及び電磁石によりZ軸方向に昇降可能に設けられた第2インダクタ32と、昇降時に第2ステータ31に対して第2インダクタ32が回転するのを防止するためのガイド部材33とを具備している。更に、第2ステータ31に設けられたサポート34と、サポート34の端部とトランスデューサ23の第2端部とを連結するスプリング35と、ローラ25の上面と接触可能なように第2インダクタ32の前面に所定の長さだけ突出するように設けられたストッパー36とを具備する。ここで、ガイド部材33は、第2インダクタ32に固定され第2ステータ31の側面とスライド可能に接触する板状の永久磁石よりもなる。

【0017】第2昇降部40は、トランスデューサ23とX-Yテーブル10の第1インダクタ13との間に設けられトランスデューサ23を回動させるための通常のボイスコイルモータ41よりなる。

【0018】図2を参照されたい。第1位置検出部100は、フレーム1とX-Yテーブル10の第1インダクタ13に設けられて、ヘッド部20の取り付けられた第1インダクタ13のX軸方向の移動距離を検出するX方向検出部110とY軸方向の移動距離を検出するY方向検出部120とからなる。

【0019】X方向検出部110は次のように構成されている。X-Yテーブル10の第1インダクタ13に、光を反射する所定の第1反射膜パターン111を有するエンコーディングガラス112が設けられている。エンコーディングガラス112に対し垂直に位置するよう

フレーム1に固定されたケース113内には、エンコーディングガラス112に向けて光を照射する光源114と、第1反射膜パターン111によって反射された光量を感知する受光部115とが配置されている。ケース113の上部にはエンコーディングガラス112から反射されてきた光を受光部115に届くように通過させたりエンコーディングガラス112に向けて再反射したりする第2反射膜パターン116を有するフォトガラス117が設けられている。第1インダクタ13にはエンコーディングガラス112を保持するための保持孔13aが形成されており、エンコーディングガラス112はこの

保持孔13aの内部に固定されて外部からの干渉を受けないようになっている。

【0020】エンコーディングガラス112に形成された第1反射膜パターン111は、図3に示されているように、所定のピッチを有し互いに平行にY方向に配列された複数個のストライプ状の第1反射膜111aが透明なエンコーディングガラス112の上面に形成されてなる。また、フォトガラス117に形成された第2反射膜パターン116は、図3に示されているように、第1、2、3、4の四分面A1、A2、A3、A4に分割されたフォトガラス117の上面にそれぞれY軸方向に配列されたストライプ状の第2反射膜116a、116b、116c、116dが所定のピッチに形成されてなる。ここで第1、2、3、4の四分面A1、A2、A3、A4に形成された第2反射膜116a、116b、116c、116dは、フォトガラス面上のY軸を基準にして所定のピッチずつずらして配設されている。

【0021】Y方向検出部120は次のように構成されている。図1及び図2に示されているX-Yテーブル10のインダクタ13に、光を反射する所定の第3反射膜パターン121を有するエンコーディングガラス122が設けられている。エンコーディングガラス122に対し垂直に位置するようにフレームに保持されたケース123内にエンコーディングガラス122に向けて光を照射する光源124と第3反射膜パターン121によって反射された光量を感知する受光部125が設けられている。ケース123の上部にはエンコーディングガラス122から反射してきた光を受光部125に届くように通過させたりエンコーディングガラス122に向けて再反射したりする第4反射膜パターン126を有するフォトガラス127が設けられている。

【0022】更に、図4に示されているように、エンコーディングガラス122に形成された第3反射膜パターン121は所定のピッチを有し互いに平行にX軸方向に配列された複数個のストライプ状の第3反射膜121aが透明なエンコーディングガラス122の上面に形成されてなる。また、フォトガラス127に形成された第4反射膜パターン126は、第1、2、3、4の四分面B1、B2、B3、B4に四分割されたフォトガラス127の上面にそれぞれX軸方向に配列されたストライプ状の第4反射膜126a、126b、126c、126dが所定のピッチに形成されてなる。ここで、第1、2、3、4の四分面B1、B2、B3、B4に形成された第4反射膜126a、126b、126c、126dは、フォトガラス面上のX軸を基準にして所定のピッチずつずらして配設されている。

【0023】第2位置検出部60は、第2インダクタ32の第2ステータ31に対するZ軸方向の移動距離を感知するものである。その一例を図5に示す。この第2位置検出部60は、第2ステータ31の側面から突出し相

互に所定の間隔だけ離隔された一对の保持突起61、62に保持されると共に、所定の反射膜パターンの形成されたエンコーディングガラス64と、第2ステータに固定されエンコーディングガラス64の挿入される溝65が形成されたブラケット66と、エンコーディングガラス64の一方の面と対向するように設けられて光を照射する光源67と、ブラケット66のエンコーディングガラス64の他方の面と対向する側に設けられたフォトガラス68と、受光部69とを具備してなる。フォトガラス68とエンコーディングガラス64には、第1位置検出部で説明したようなパターンと同様に反射膜パターンが形成されている。

【0024】上述したように構成された本発明によるワイヤボンディング装置の作用は次の通りである。

【0025】図6は本発明によるワイヤボンディング装置に於けるホンディングサイクルを示すダイヤグラムであり、図7乃至図14には本発明によるワイヤボンディング装置の作動状態が順次的に示されている。

【0026】ヘッド部20のトランスデューサ23の第20端部に設けられたキャビラリ24の垂直下方にヒータブロック200が配置され、このヒータブロック200にリードフレーム300とチップ400が供給された状態に於いて、チップとリードとのボンディング過程を、図6乃至図14を参照しつつ以下に説明する。

【0027】最初、ブラケット21に回動可能に支持されたトランスデューサ23に、第1昇降部30のスプリング35により回動力が作用しているが、第1昇降部30の第2インダクタ32に設けられたストッパー36がトランスデューサ23の第2端部に設けられたローラ230に接触することによって、トランスデューサ23の第2端部の上昇が防止され、図7に示されているような状態にある。このとき、トランスデューサ23の第1端部に設けられたキャビラリ24のZ軸方向の位置は図6に示されたZ5の位置となっている。

【0028】この状態から第1昇降部30を作動させ、第2インダクタ32を第2ステータ31に対して上昇させると、それにつれてストッパー36が上昇し、トランスデューサ23がスプリング34の収縮力により回動し、第1端部に設けられたキャビラリ24が下降し、図40に示されたような状態になり、キャビラリ24はZ4の位置にくる。キャビラリ24のZ4位置はボンディングのための初期位置である。

【0029】更に第1昇降部30を作動させて第2インダクタ32を上昇させ、キャビラリ24を約250mm/secの高速で動作させZ2の位置まで下降させる。このとき、チップとキャビラリの終端の高さは150乃至200μm程度となり、図9に示されているような状態となる。

【0030】上記動作の間に、フレーム1上に設けられたX-Yテーブル10、即ちリニアステッピングモータ

からなるX-Yテーブル10の第1インダクタ13を第1ステータ11に対してX軸方向、Y軸方向に移動して、トランスデューサ23の第1端部に設けられたキャピラリ24がこれからリードフレームのリード端子とボンディングしようとするチップ端子の上部に正確に位置するようとする。

【0031】この状態でボンディングのための加圧力を生成するためのボイスコイルモータ41に電流を印加して、第2インダクタ32の上昇速度よりキャピラリ24の下降速度が遅くなるように変化させる。それによって、第2インダクタ32上のストッパー36とトランスデューサ23のローラ25は離隔する。更にボイスコイルモータ41が作動し続けてトランスデューサの第2端部が上昇すると、図10に示されているようにチップ400にキャピラリが接触する。この状態でボイスコイルモータ41によりトランスデューサ23を回転させようの力を加え続けることにより、キャピラリ24に一定時間ボンディングのための力を加えてボンディングを行う。チップ400の端子へのボンディングが終了するとボイスコイルに印加された電流を切る。

【0032】この後、第1昇降部30の第2インダクタ32を高速で下降させストッパー36とトランスデューサ23の第2端部に設けられたローラ25とを接触させ、キャピラリ24を高速で上昇させて、図11に示されているように、チップからの高さがZ3になるようにする。

【0033】チップ端子のボンディング完了後、フレーム1の上部に設けられたX-Yテーブル10を構成するリニアステッピングモータの第1インダクタ13をX方向、Y方向に動かしてチップの端子と連結するためのリードフレームのリード端子の上部にキャピラリ24を位置させる。この際、第1位置検出部100により第1ステータ11に対する第1インダクタ13の移動量を検出することによって、第1インダクタ13の上面に設けられたトランスデューサ23の第1端部に位置するキャピラリ24を、ボンディングしようとするリードフレームの上部に正確に位置させることができる。

【0034】第1位置検出部100による第1インダクタ13の移動量の検出は、X方向検出部110とY方向検出部120とによりなされる。X方向検出部110での第1インダクタ13の移動量の検出について説明すると以下の通りである。

【0035】先ず、光源114を点灯させて第2反射膜パターン116の形成されたフォトガラス117と第1反射膜パターン111の形成されたエンコーディングガラス112に向けて光を照射する。光源114から照射された光は第2反射膜パターン116を介して第1反射膜パターン111に照射され、第1反射膜パターン111を成す第1反射膜111aにより反射されて第2反射膜パターン116の第2反射膜の間を通過して受光部1

15により受光される。この状態で第1インダクタ13の移動に伴ってエンコーディングガラスが移動する。従って、第1反射膜111a、第2反射膜116a～116dには互いに重なる部分が生じ、その重なりの程度によって受光部115に感知される光量が変わる。詳述すると、上述したように、エンコーディングガラス112に形成された第1反射膜パターン111の第1反射膜111aは所定のピッチでY方向に配列され、ストライプ状に形成されており、また、フォトガラス117に形成された第2反射膜パターン116は、フォトガラス117上の第1、2、3、4の四分面にそれぞれ所定のピッチを有し、ストライプ状に配列された第2反射膜116a、116b、116c、116dからなり、これらの第2反射膜パターン116a、116b、116c、116dはフォトガラス117のY軸を基準にして所定のピッチずつ互いにずらして形成されているため、第1インダクタ13に設けられたエンコーディングガラス112が移動すると、第1反射膜パターン111と第2反射膜パターン116とが部分的に重なって光干渉が生じることにより、第1反射膜パターン111から反射された光が第1、2、3、4の四分面に形成された第2反射膜パターン116を通じて受光部115に受光される際、受光される光量が変わる。受光部115に感知される光量を距離に換算することで第1インダクタ13のX軸方向の移動距離を正確に算出することができる。

【0036】第1位置検出部100のY方向検出部も、上述したのと同様な方法で、X方向に形成された第3反射膜パターン121と第4反射膜パターン126の干渉の結果受光部125に感知される光量を第1インダクタ13のY軸方向への移動距離に換算する。

【0037】第1位置検出部100により算出された第1インダクタ13の移動距離を基にX-Yテーブルの移動位置が制御されてキャピラリ24がボンディングしようとするリードフレームのリード端子の上部に正確に位置するようにして、第1昇降部30の第2インダクタ32を上昇させキャピラリ24を下降させ、図6及び図12に示されたようにキャピラリ24の高さがZ2になるようにする。キャピラリ24がZ2の位置にくると、第2昇降部40のボイスコイルモータ41に電流を供給してキャピラリ24の下降速度を低速に変える。第2インダクタ32は高速で上昇を続けてストッパー36とトランスデューサ23の第2端部に設けられたローラ25は離隔する。キャピラリ24はボイスコイルモータ41の作用によって下降して、図13に示されているように、リード端子に接触しワイヤボンディングを行う。このときボイスコイルモータに電流を一定期間印加してボンディングのための力を加える。

【0038】ボンディングが終了すると、ボイスコイルモータ41への電流の供給を止め、ワイヤクランプ26でワイヤを保持し、図14に示されているように、第2

インダクタ32を下降させてストッパー36とローラ25とを接触させキャピラリ24をワイヤ500を保持したまま上昇させ、ワイヤが切れるようにする。図6に示されているようにキャピラリの高さがZ4になるとキャピラリの上昇を停止する。X-Yテーブルを作動させてキャピラリの位置を移動し、上述したようにして続けてボンディング作業を行う。

【0039】

【発明の効果】以上、説明したように本発明のワイヤボンディング装置はキャピラリを移動させるためのX-Yテーブル及び第1昇降手段の駆動部の摩擦が少ないことで、摩擦によるエネルギー損失を大幅に減らすことができる。また、構造が簡単なので整備及び補修が容易である。

【0040】本発明はワイヤボンディング装置に限らず、高速精密機器、各種の半導体製造装置に広く用いることができるだろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるワイヤボンディング装置の斜視図である。

【図2】第1位置検出部を抜粋して示した斜視図である。

【図3】第1位置検出部のX方向検出部のエンコーディングガラスとフォトガラスとを示した斜視図であり、第1反射膜パターンと第2反射膜パターンとを示したものである。

【図4】第1位置検出部のY方向検出部のエンコーディングガラスとフォトガラスとを示した斜視図であり、第3反射膜パターンと第4反射膜パターンとを示したものである。

【図5】第2位置検出部を抜粋して示した斜視図である。

【図6】本発明によるワイヤボンディング装置のボンディングサイクルを示したダイヤグラムである。

【図7】本発明によるワイヤボンディング装置の作動状態を示したものである。

【図8】本発明によるワイヤボンディング装置の作動状態を示したものである。

【図9】本発明によるワイヤボンディング装置の作動状態を示したものである。

【図10】本発明によるワイヤボンディング装置の作動状態を示したものである。

【図11】本発明によるワイヤボンディング装置の作動状態を示したものである。

【図12】本発明によるワイヤボンディング装置の作動状態を示したものである。

【図13】本発明によるワイヤボンディング装置の作動状態を示したものである。

【図14】本発明によるワイヤボンディング装置の作動状態を示したものである。

【符号の説明】

1	フレーム
10	X-Yテーブル
11	第1ステータ
12	永久磁石
13	第1インダクタ
13a	保持孔
14	ステッピングモータの歯
20	ヘッド部
10	21 ブラケット
22	保持部材
23	トランスデューサ
24	キャピラリ
25	ローラ
26	ワイヤクランプ
30	第1昇降部
31	第2ステータ
32	第2インダクタ
33	ガイド部材
20	34 サポート
35	スプリング
36	ストッパー
40	第2昇降部
41	ボイスコイルモータ
60	第2位置検出部
61, 62	保持突起
64	エンコーディングガラス
65	溝
66	ブラケット
30	67 光源
68	フォトガラス
69	受光部
100	第1位置検出部
110	X方向検出部
111	第1反射膜パターン
111a	第1反射膜
112	エンコーディングガラス
113	ケース
114	光源
40	115 受光部
116	第2反射膜パターン
116a, 116b, 116c, 116d	第2反射膜
117	フォトガラス
120	Y方向検出部
121	第3反射膜パターン
121a	第3反射膜
122	エンコーディングガラス
123	ケース
124	光源
50	125 受光部

13

126 第4反射膜パターン

126a、126b、126c、126d 第4反射膜

127 フォトガラス

200 ヒータブロック

300 リードフレーム

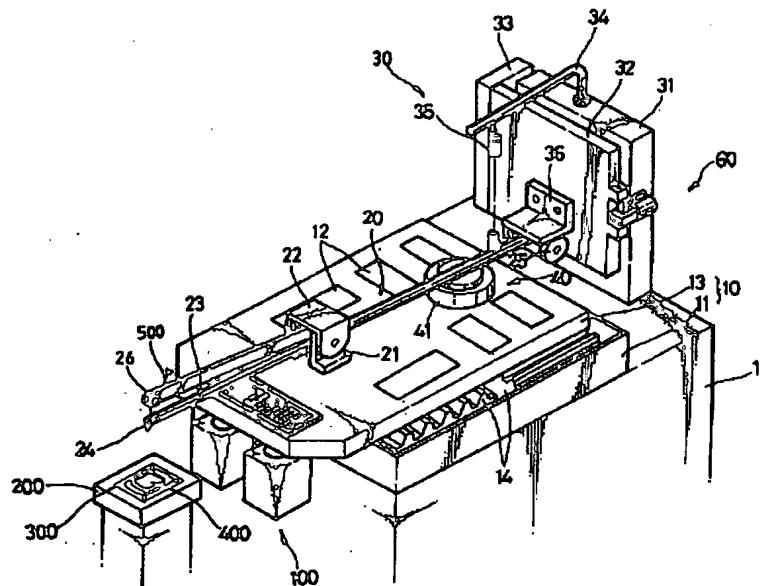
400 チップ

500 ワイヤ

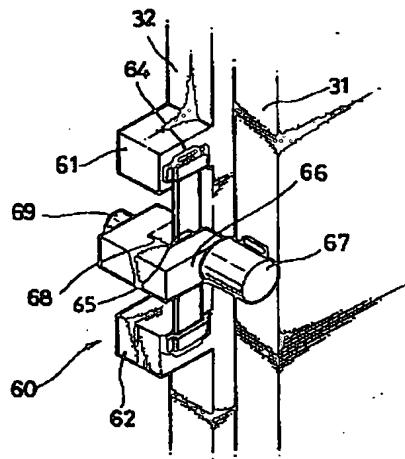
A1、A2、A3、A4 フォトガラス117の四分面

B1, B2, B3, B4 フォトガラス127の四分面

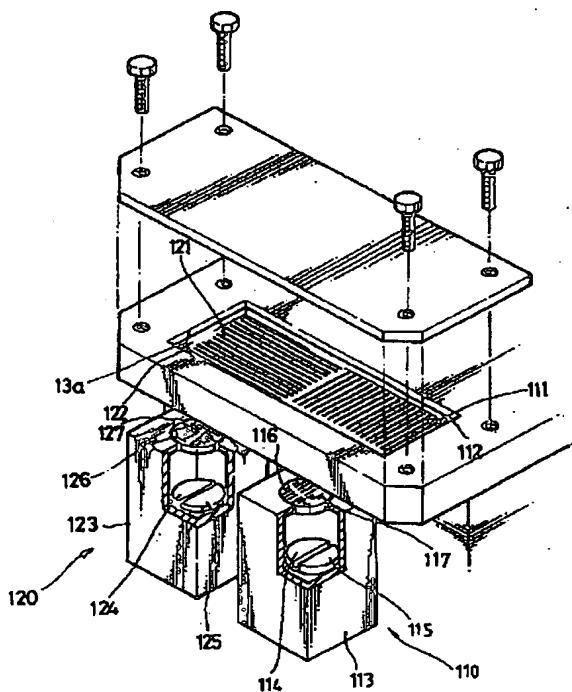
【 1】



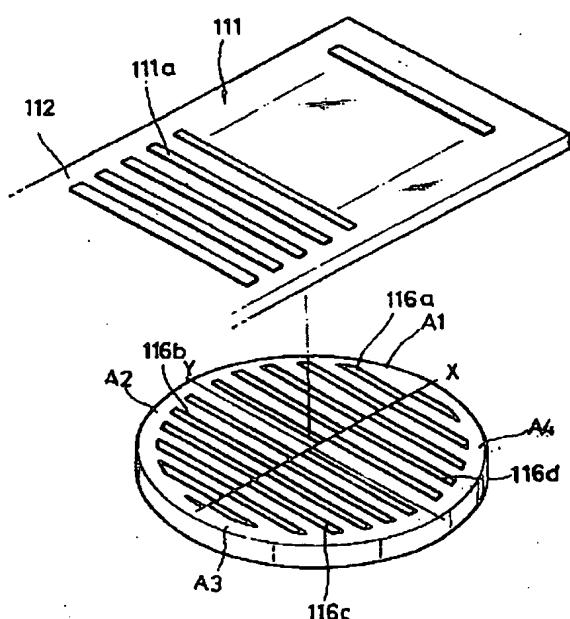
【图5】



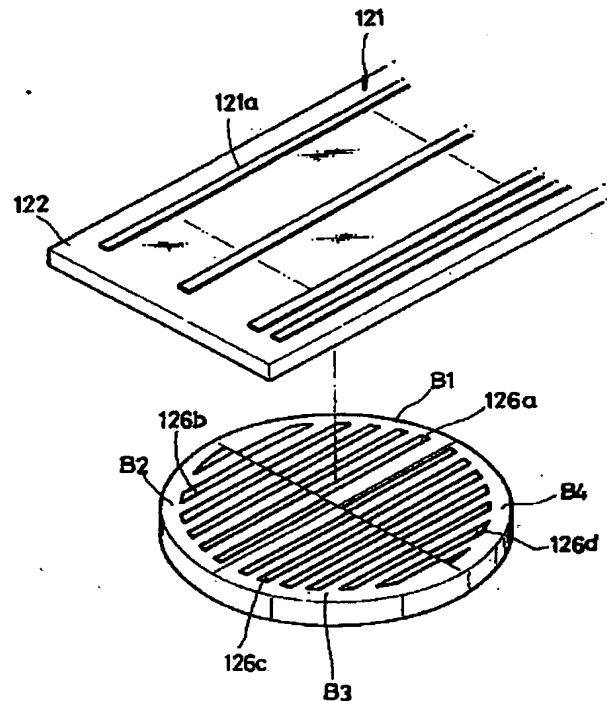
【図2】



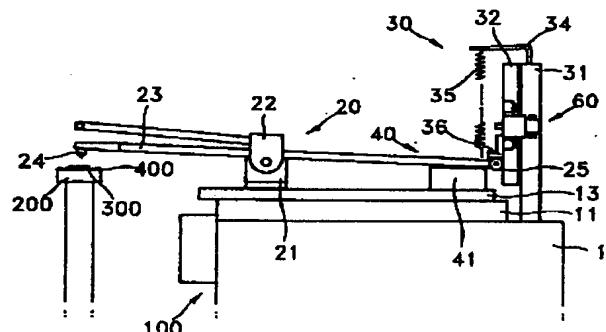
【図3】



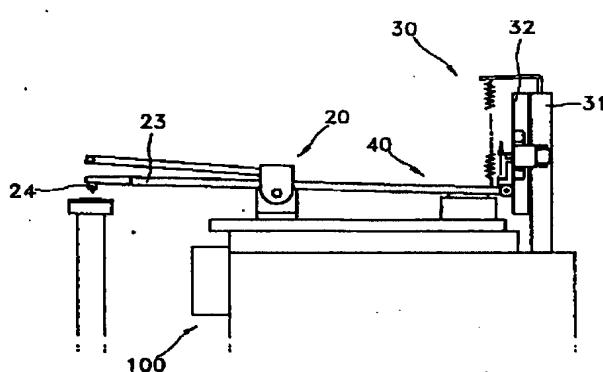
【図4】



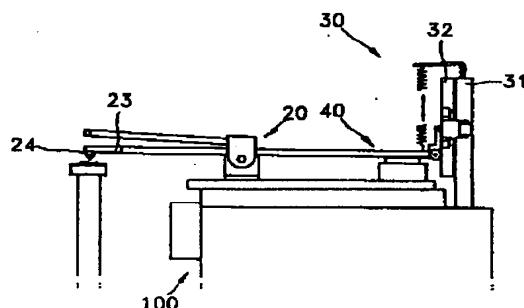
【図7】



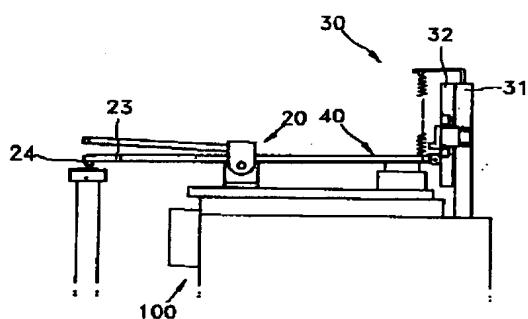
【図8】



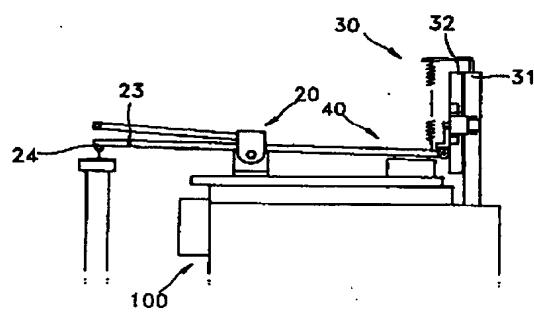
【図9】



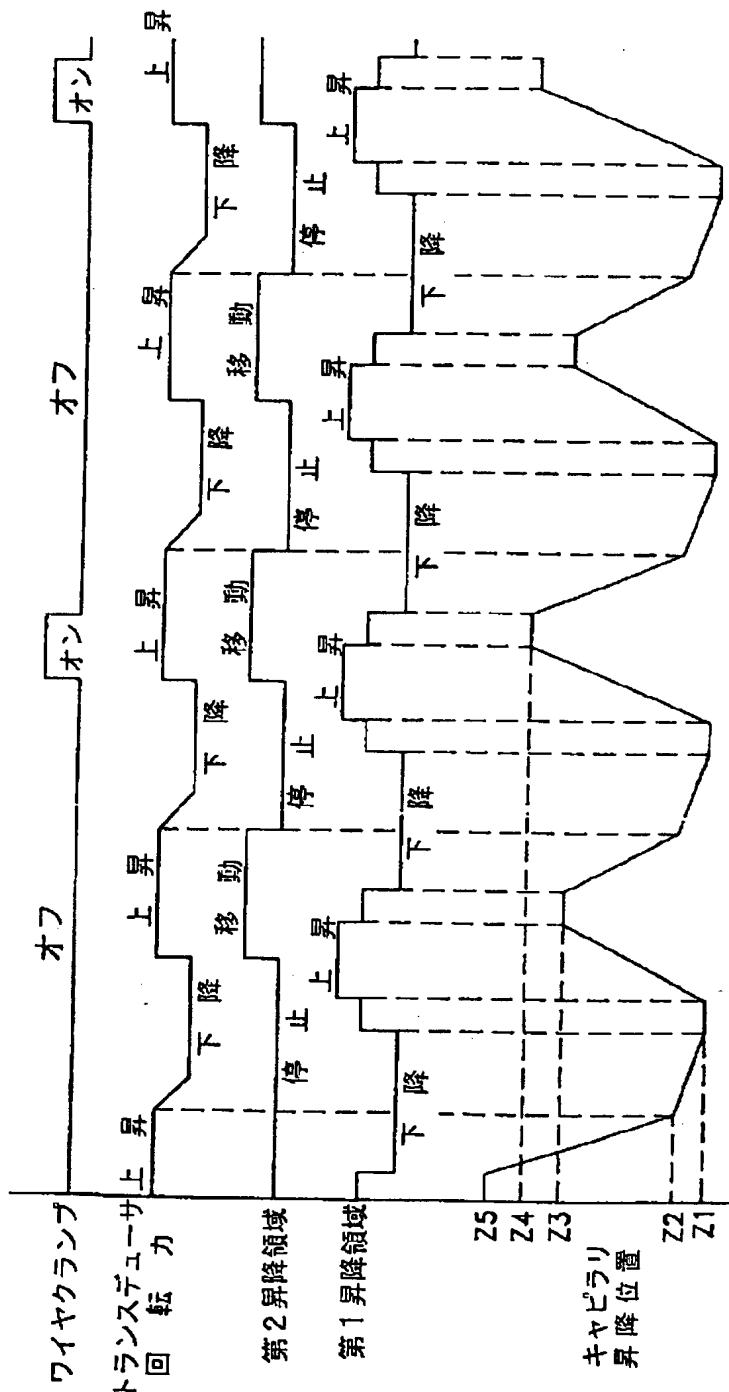
【図10】



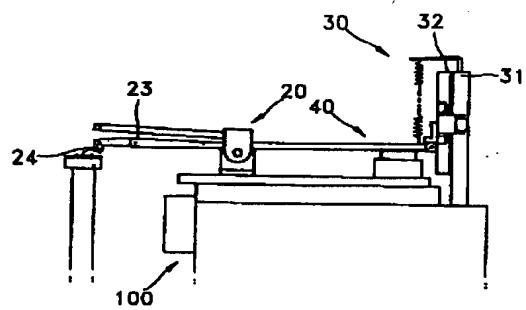
【四 1 1】



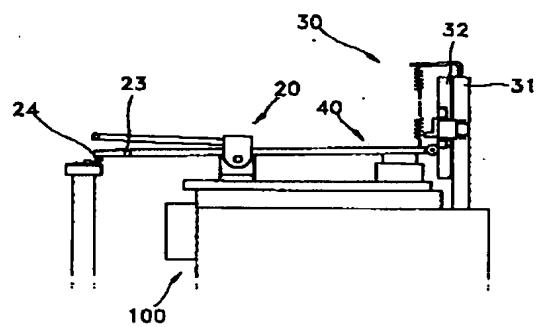
【図6】



【図12】



【図13】



【図14】

